

STRATEGIJA RAZVOJA PLASTIČNE PRERADE ČELIKA U REPUBLICI SRBIJI

STRATEGY OF DEVELOPMENT OF STEEL PLASTIC WORKING IN REPUBLIC OF SERBIA

BORIVOJE MIŠKOVIĆ

Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd

Primljeno: 28. 05. 2002.

IZVOD

Rad predstavlja deo opsežne studije pod naslovom "Strategija razvoja plastične prerade čelika do 2010. godine", koja je urađena za potrebe Ministarstva za nauku, tehnologiju i razvoj Republike Srbije. U radu su razrađena sledeća pitanja: analiza stanja domaće industrije čelika, raspoloživi kapaciteti, opšta ocena tehničkog nivoa proizvodnih kapaciteta. Takođe su dati osnovni stavovi i preporuke konsalting domaćih i inostranih institucija: studija Instituta za ekonomiku industrije, 1998. godine, izvod iz Studije British Steel Consultans, 1990 - 1992. godina, izvod iz Studije urađene od Usinor Consultans, 2001. godina. Rad je obuhvatio i savremene trendove u razvoju tehnologije plastične prerade metala, kao i identifikaciju proizvodnih potencijala. Naglašene su mere za modernizaciju kapaciteta za plastičnu preradu metala kao i odgovarajući zaključak.

ABSTRACT

This paper is part of a comprehensive study under title: "Development Strategy of Plastic Working of Steel till 2002". The Study has been prepared for the Ministry of Science and Technology of Serbia. The following questions have been elaborated: Analysis of the present state of steel industry, available capacities, and a general estimate of the technological level of production capacities. Also, the main recommendations of domestic and foreign consulting institutions are presented: studies of the Institute for Industrial Economy (1998), British Steel Consulting (1990 - 1992) and Usinor Consultants (2001).

The paper comprises, also the contemporary trends in the development of plastic working technology of metals, as well as the identification of production potentials. The necessary measures for modernization of the metal working capacities were pointed out, and relevant conclusions drawn.

A ANALIZA STANJA DOMAĆE INDUSTRIJE PLASTIČNE PRERADE ČELIKA

1. Grupa proizvoda dobijena plastičnom preradom čelika

Najvažnije grane privrede, u prvom redu mašinogradnja i elektroindustrija, su veliki potrošači proizvoda industrije gvožđa i čelika. Veliki deo tih proizvoda odnosi se na toplo i hladno valjanje limova i traka, hladno oblikovane zavarene otvorene i zatvorene profile kao i limove i trake prevučene metalnim i nemetalnim prevlakama. Kvalitet navedenih proizvoda mora da ispuni stroge kvalitetne i dimenzionalne uslove sa cenama koje su konkurentne sa inostranim.

1.1. Mogućnosti obezbeđenja domaće tržišta

Domaći proizvođači pljosnatih proizvoda u svojim sadašnjim kapacitetima mogu u potpunosti da obezbede domaće tržište. Od oko 50 grupa valjanih proizvoda, veliki broj može da se proizvodi u postrojenjima u Smederevu, Šapcu, Vučetrnu, Aleksincu i Kruševcu. Od navedenih 50 grupa proizvoda za potrebe industrije najvažniji su limovi i trake za duboko i vrlo duboko izvlačenje, za automobilsku industriju; grupa konstrukcionih čelika, posebno mikrolegiranih, za mašinogradnju; beli i pocinkovani limovi za industriju bele tehnike.

1.2. Mogućnosti izvoza na strana tržišta

Kapaciteti za toplo i hladno valjanje traka kao i kapaciteti za beli, pocinkovani lim i za hladno oblikovane profile, daleko su veći nego što su potrebe domaćeg tržišta u navedenim proizvodima. To upućuje na zaključak da postoji mogućnost izvoza u zemljama Zapadne Evrope uz ispunjenje uslova konkurentnosti kako u pogledu kvaliteta proizvoda tako i u pogledu cena.

2. Raspoloživi kapaciteti

U Srbiji su izgrađeni kapaciteti za valjanje limova i traka, kapaciteti za hladno oblikovane profile i za limove i trake sa nanesenim metalnim i nemetalnim prevlakama.

2.1. Topla valjaonica limova i traka

Polukontinuirana valjaonica toplo valjanje širokih traka je polukontinuiranog tipa sa 1+6 kvarto stanova. U valjaonici se ostvaruje proizvodnja limova i traka debljine 1,00 - 1,20 mm i širine od 600 mm - 2000 mm. Valjaonica ima sledeće osnovne uređaje: peći za zagrevanje, predvaljački stan, završnu grupu stanova, hladnjak i motalice. Peći su osmozonske za zagrevanje i petozonske za regulaciju temperature uloška. Računari obavljaju sledeće zadatke: pozicioniranje slabova, kontrolu položaja slabova u peći, sinhronizaciju ulaganja, izbacivanje slabova iz peći kao i vođenje računa o dužini i širini slabova. Predstan je univerzalni kvarto reverzorni sa procesnim računom. Završna pruga sastoji se od šest kvarto stanova. Kapacitet valjaonice iznosi 2000 KT.

2.2. Hladna valjaonica limova i traka

Hladna valjaonica kapaciteta 600 KT je petostanski tandem kvarto. Termička obrada u ovoj valjaonici obavlja se kako u zvonastim pećima tako i na

liniji za kontinuirano žarenje limova, odnosno traka koje su posebno namenjene, za nanošenje kalajne prevlake. U ovom delu hladne valjaonice nalazi se dvostranski stan za dresiranje; jedan za dresiranje, a drugi za valjanje sa deformacijom od 45%. Pored ove, tandem valjaonice, nalazi se i kvarto reverzivna valjaonica starije generacije kapaciteta 200 KT.

2.3. Pocinkovaonica i postrojenja za proizvodnju belih limova i hladno oblikovanih profila

Na teritoriji Srbije, van matičnog preduzeća Sartid AD, postoje i kapaciteti za proizvodnju belih limova u Šapcu, kapaciteta od 150 kT, zatim kapaciteti za proizvodnju pocinkovanih limova u Vučetrnu od 100 KT, kapaciteti za proizvodnju hladno oblikovanih profila u Aleksincu veličine od oko 100 KT, i za proizvodnju zavarenih cevi u Uroševcu od oko 100 KT.

3. Opšta ocena tehničkog nivoa proizvodnih kapaciteta

Ocena tehničkog nivoa daje se na osnovu analize koju su izradili domaći stručnjaci. U sledećim poglavljima daće se ocena i mišljenje stručnjaka iz stranih konsultanskih organizacija.

3.1. Polukontinuirana valjaonica toplo valjanih širokih traka

Tehnološki proces - valjanje na ovoj valjaonici vodi se pomoću računara koji ima zadatak da smanji debljinu trake do željene vrednosti, a da se pri tome izlazna temperatura trake održava trajno na istom nivou. Za rešavanje problema smanjenja debljine trake i održavanje izlazne temperature koristi se matematički model koji opisuje proces valjanja kao i temperaturni model koji određuje raspored temperature duž pruge kao i toplotni bilans. Posle valjanja obavlja se savremeni proces hlađenja i namotavanja trake u koturovima. Računskim sistemima ostvaruje se određeno zatezanje kako ne bi došlo do promene mehaničkih osobina metala. Za upravljanje motalicom koriste se matematički modeli koji opisuju promene zatezanja trake i brzinu potisnih i vučnih valjaka. Pored osnovne funkcije računarskog sistema na završnoj pruži - upravljanje debljinom i temperaturom trake obavljaju se na prvom nivou upravljanja špricanja trake pod pritiskom, lačnog vođenja trake, promene radnih valjaka i regulaciju zatezanja trake.

Od momenta početka rada do danas izvršena je daljna modernizacija koja će biti opisana u analizi koja je data od strane britanske konsultanske organizacije.

Iz navedenog opisa koji se ostvaruje u pogonu tople valjaonice ocenjuje se zavidan nivo tehnike i tehnologije što omogućava dobre vrednosti kvaliteta proizvoda i ekonomike poslovanja. Daljim unapređenjem uvođenjem novih "tehnoloških paketa", može se ostvariti konkurentna proizvodnja toplo valjanih traka.

3.2. Hladna tandem valjaonica limova i traka

Hladna valjaonica ima sve karakteristike modernog petostanog tandema sa potpunim vođenjem tehnologije valjanja pomoću procesnih računara relativno nove generacije. U valjaonici su postavljena nova postrojenja koja doprinose

visokom kvalitetu hladno valjanih traka kao što su uređaji za elektrolitičko odmašćivanje, za kontinuiranu termičku obradu kao i dvostanski dresirno-valjački stan. Informaciono-upravljački kompjuterski sistem hladne valjaonice sastoji se od automatizovanih podsistema računara, mikroprocesora kojim se upravlja tehnološkim procesom valjanja, dekapiranja, žarenja, dresiranja. Mrežom terminala u pogonu omogućava se dobijanje pravovremenih informacija o toku proizvodnje od trenutka ulaza toplo valjanih traka do trenutka otpremanja gotove proizvode planiranim kupcima.

Navedeno stanje termičke opreme hladne valjaonice i danas obezbeđuje visoki kvalitet valjanih proizvoda. Potrebne su odredbe inovacije, sa relativno malim ulaganjem, da bi se dobila proizvodnja koja bi odgovarala i inostranom tržištu.

4. Šema tehnološkog toka procesa toplog i hladnog valjanja

U ovom poglavlju daje se osnovni tok proizvodnje od polufabrikata slabova u toploj valjaonici i polufabrikata u hladnoj valjaonici do gotove proizvodnje toplo valjanih i hladno valjanih traka.

4.1. Tehnološki tok proizvodnje slabova

U proizvodnji slabova, uloška za toplu valjaonicu, treba odrediti takve uslove koji će omogućiti niske proizvodne troškove. Da bi se ostvarila ekonomična proizvodnja potrebno je izvršiti određeno poboljšanje i obezbediti nižu cenu koštanja, kako je to dato u poglavlju A ovog separata strategije i od USINOR - Francuske konsalting organizacije.

4.2. Šeme tehnološkog procesa toplog i hladnog valjanja

a. Šema toplog valjanja

Zagrevanje - Valjanje na predstanu - Valjanje na završnim stanovima - Hlađenje - namotavanje

b. Šema hladnog valjanja

Valjanje - namotavanje - dekapiranje - žarenje - drepiranje

Ove navedene šeme su karakteristične za savremene tehnološke procese toplog i hladnog valjanja. Savremenost opreme, informaciona tehnologija uključujući i savremene računare kaiko i stalno uvođenje inovacija tzv. tehnoloških paketa, dati u poglavljima 8 i 9.

Vođenje tih paketa dovodi do ostvarenja proizvodnje visokog kvaliteta i konkurentnost na domaćem i inostranom tržištu.

B OSNOVNI STAVOVI I PREPORUKE KONSTALTING DOMAĆIH I INOSTRANIH INSTITUCIJA

5. Analiza stanja industrije gvožđa i čelika i Sartidu AD

Izvod iz Studije Instituta za ekonomiku industrije, Beograd 1988. god.

5.1. Osnovni stanovi

Osnovna struktura tehnološke opreme za plastičnu preradu metala - tople i hladne valjaonice limova i traka u Srbiji - Sartidu, analogna je strukturi savremenih valjaonica takvog nivoa kapaciteta i takvog tipa asortimanskog i kvalitetnog programa. Celokupna postrojenje u valjaonicama su poreklom iz Zapadne Evrope - iz Nemačke i Engleske.

Kapacitet valjaonica koji je ostvaren 1985. godine, iznosio je 1.350 KT toplo i hladno valjanih traka u odnosu na maksimalni kapacitet koji iznosi 2.640 KT.

U pogledu kvaliteta nije se od danas postigao najveći broj mogućih kvaliteta kao što su beli lim, karoserijski lim, limovi visoke čvrstoće. Da bi se to ostvarilo potrebni su, pored ostalog, odgovarajući "uređaji i tehnološko znanje".

5.2. Preporuke

Da bi se izvršila modernizacija, tehničko i tehnološko poboljšanje neophodno je obaviti daljne konsultacije sa renomiranim svetskim know-how inženjerskim institucijama. U tom smislu topla valjaonica traka treba da se opremi dodatnim uređajima, odnosno primeniti sve novo, kao što su dodatni merni uređaji itd., odnosno sve što čine tzv. "tehnološki paketi" primenjeni u valjaonicama u svetu.

Imajući u vidu izvršene ekonomske analize i mogućnosti plasmana na domaćem i inostranom tržištu, kao i na osnovu potencijalne tehničke mogućnosti postojećih postrojenja, opravdana je dalja razrada koncepcije eksploatacije kapaciteta vezana za rekonstrukciju i modernizaciju u cilju obezbeđenja konkurentnosti proizvoda - limova i traka - kako po kvalitetu tako i po cenama. Navedeno opravdava obimna investiciona ulaganja, posebno u toploj valjaonici.

6. Restruktuiranje crne metalurgije Jugoslavije

Izvod iz Studije British Steel Consultans, 1990-1992. g.

6.1. Konstatacije

Studija prihvata fazni pristup racionalizaciji i modernizacije industrije čelika, a time i tople i hladne valjaonice u Sartidu. Strateški razvoj po fazama je praktično i efikasno sredstvo za uspostavljanje delotvornih i rentabilnih proizvodnih operacija koje mogu da budu konkurentne na međunarodnom tržištu.

U toploj valjaonici, posle rekonstrukcije i modernizacije, kapacitet bi iznosio 2.600 KT toplo valjanih koturova, mada je za to potrebno instalisanje i nove peći za ponovno zagrevanje i nova postrojenja za namotavanje. Za proizvodnju od 2.600 KT toplo valjanih traka, potrebno je 2.550 - 3.000 KT čelika što se ne može obezbediti sopstvenom proizvodnjom. Nedostajuća količina slabova bi se morala uvoziti.

6.2. Preporuke

Potrebno je nastaviti sadašnji razvoj i u pogonima kontinuirane valjaonice toplo valjanih širokih traka kao i hladne valjaonice traka, u tom smislu, u toploj valjaonici je, rada, preporučeno:

- da se kapaciteti tople valjaonice razvijaju do punog potencijala od 2.600 KT. Za to su potrebna nova postrojenja kao i peć za zagrevanje,
- da se uvede hidraulična regulacija lupera,
- da se uvede automatska izmena valjaka,
- da se uvedu novi vertikalni valjci ispred i iza predstana na kapsulama, nove makaze itd.

U hladnoj valjaonici je tada preporučeno:

- inspekciona linija za premotavanje,
- CE 80 sistem za namotač,
- novi kompjuterski sistem, regulacija vretena,
- automatska regulacija debljine,
- novi sistem emulzije,
- novi sistem za bočno vođenje i
- novi hidraulični sistem

7. Opšta strategija razvoja - razvoj i privatizacija industrije čelika u Srbiji

- Izvod iz Studije urađene od USINOR CONSULTANS, Francuska, 2001.

7.1. Konstatacije i preporuke

Proizvodnja tečnog metala karakteriše se neophodnošću revitalizacije, modernizacije i većom pažnjom u odnosima između pojedinih delova procesa.

U odnosu na proizvodnju toplo i hladno valjanih traka kosnatuje se:

- Topla valjaonica je u relativno dobrom stanju. Ona je po svojim performansama veoma približna evropskim valjaoničkim postrojenjima. Zbog toga ista mora da se održava u dobrom stanju.

- Da bi se postigla savremena tehnologija i proizvodnja toplo valjanih traka, neophodno je uraditi sledeće:

- a. Obnoviti uređaje za merenje
- b. Unaprediti kontrolu elektro procesa
- c. Optimizirati kompjuterski i matematički model
- d. Modernizovati peći u cilju ravnomernog zagrevanja slabova

Od velikog značaja je poboljšanje u oblasti iskorišćenja metala, potrošnje energije, kvaliteta proizvoda i smanjenja troškova proizvodnje. Već do sada ostvarena poboljšanja imala su koristan uticaj na kvalitet kroz unapređenje kvaliteta slabova i kroz povoljne proizvodne uslove u toploj valjaonici traka:

a. Unapređenje matematičkog modela i kontrole procesa koje je imalo uticaj na kontrolu debljine i temperature

b. Unapređenje peći za ponovno zagrevanje koje je imalo veliki uticaj na kvalitet slabova i na poboljšanje uslova u toploj valjaonici traka

c. Unapređenja u mernoj instrumentaciji, koja su imala uticaj na proces kontrole toplo valjanih koturova

7.2. *Opravdanost proizvodnje toplo valjanih traka sa slabovima iz uvoza*

Određeni broj slabova - polufabrikata za proizvodnju toplo valjanih traka obezbeđuje se na međunarodnom tržištu. Cena koja se sada postiže je dosta atraktivna u odnosu na cenu interne, domaće proizvodnje slabova. Troškovi - cene slabova proizvedenih u Sartidu iznose 1.655 din./tona, odnosno 288 USA \$/tona. Troškovi - cena uvezenih slabova iznose 1.399 din./ tona, odnosno 240 \$/tona. Cena uvezenih slabova je, kao što se vidi, relativno niska i atraktivna na evropskom tržištu. Međutim, na tom tržištu postoji manjak u slabovima. Potrebno je napomenuti da u cenu od 240 USA \$ nije uračunata cena utovara i transporta. Međutim, cena slabova na inostranom tržištu je generalno niža od cene domaćih slabova, što ne mora da bude od uticaja jer se situacija u pogledu cena menja iz dana u dan.

C SAVREMENI TRENDOVI U RAZVOJU TEHNOLOGIJE PLASTIČNE PRERADE ČELKA

8. *Opšte tendencije razvoja od 80-tih godina*

Do kraja osamdesetih godina razvoj proizvodnje čeličnih traka odvijao se, u osnovi, po pojedinim etapama procesa. U prvoj etapi, procesa livanja, osnovna pažnja posvećivana je proizvodnosti i optimizaciji kontinuiranog livenja; u drugoj etapi, procesima toplog i hladnog valjanja, zahvaljujući primeni sistema za regulisanje profila i ravnoće, postepeno se povećavala gibnost proizvodnog procesa i poboljšao kvalitet produkcije.

8.1. *Primena posebnog procesa presovanja slabova*

Primenom posebnog procesa presovanja slabova povećao se izvadak u procesu neprekidnog livenja na račun smanjenja broja formata poprečnog preseka slabova. U tom slučaju dve etape procesa bi bile logično povezane i zajednički optimizirane. Tesnije povezivanje dve etape procesa i npr. primenjena zajedničko livničko - valjaonička postrojenja CSP, omogućili bi dobijanje sledećih ekonomskih prednosti: smanjenje investicionih troškova, skraćenje vremena toka metala u proizvodnom ciklusu, smanjenje troškova skladištenja, ekonomična proizvodnja i ekonomija potrošnje energije.

8.2. *Složenost toka materijala*

Tok materijala pri proizvodnji traka pokazuje visoku složenost celog procesa proizvodnje. Ta složenost postavlja ozbiljne zahteve, posebno u logistici. Da bi povisili ekonomičnost proizvodnje neophodna je dopuna kapitala i troškova skladištenja. Jedan od kraćih puteva je i dobijanje traka sa neprekidnim procesom dekapiranja; jednako, za obezbeđenje ravnoće, potrebne oje ravnanje sa zatezanjem i dresiranje.

8.3. *Koncepcije toplih valjaonica*

Postoje više koncepcija toplog valjanja za proizvodnju traka:

- Štekel valjaonica ostvaruje specifičan proces koji je ugodan za proizvodnju koja je manja od 1 milion tona/godinu; ostale tradicionalne

valjaonice ugodne su za sve vrste čelika veličine proizvodnje u iznosu od oko 5 miliona tona/god.

- Tradicionalne valjaonice toplog valjanja, sa visoko proizvodnim uređajima
- Kompaktna valjaonica traka
- Zajednički livničko-valjački kompleks CSP
- Zajednički livničko-valjački kompleks CSP sa predvaljačkim stanom

Detalji - karakteristike navedenih koncepcija dati su u prilogu 10.

Na tradicionalnim valjaonicama, u odnosu na zajednički livničko-valjački kompleks CSP, postoji veći broj ograničenja, koja su vezana za postrojenja (sila valjanja, momenat valjanja, opterećenje elektromotora i brzine valjanja), kao i za proizvodni proces (profil i ravnoća, ugao zahvata, temperatura izlaska trake, temperatura valjanja i brzina transportovanja na kotrljači).

Da bi se na tradicionalnim valjaonicama otklonili navedeni nedostaci, potrebno je primeniti niz mera tzv. tehnološke pakete.

9. Tehnološke inovacije u toploj valjaonici traka

Da bi se i u tradicionalnim valjaonicama ostvario proces proizvodnje koji će da obezbedi visoki kvalitet i ekonomičnost, neophodno je primeniti tehnološke inovacije koje, u tehničkoj literaturi, nose naziv "tehnološki paketi".

9.1. Automatska kontrola dinamike procesa

Pri proizvodnji tankih traka javlja se potreba za sigurnu kontrolu dinamike procesa ravnjanja i njegovog izlaska iz valjaka i to pri velikim brzinama traka. Pomenuta automatska regulacija valjačkog stana, kao sistema upravljanja sa vezom preticanja i brzodejstvujuće kontrole regulacije, dobijaju ogromno značenje.

9.2. Proširenje regulacije ravnoće u tri poslednja valjačka stana

Ravnoća trake između stanova u završnoj produkciji ima odlučujući značaj na stabilnost procesa valjanja. Iz tih razloga automatska kontrola ravnoće - obično se primenjuje na poslednjem stanu - mora da bude sprovedena na poslednja tri stana. Pri tome može da se ostvari proširenje modela procesa regulacije profila i ravnoće. Takođe se, pri tome, praktikuje strategija osnog premeštanja valjaka (CVC) - sa neprekidnim variranjem tela koje povećava stabilnost valjaka.

9.3. Visoko brzinska regulacija debljine (AGC)

Kod valjanja, posebno tankih traka, sam proces zahteva nove potrebe za mehaničke konstrukcije stanova (malo trenje) i za sistem regulacije debljine. Povremene, visoke tvrdoće traka (visok model elastičnosti) u poslednjem stan, visoki zahtevi za tačnost zbog neophodnosti uskih tolerancija, doveli su do razrade visoko brzinskih regulacija zatezanja između valjaka (AGC) sa sledećim osobenostima:

- visoka dinamičnost, npr. za sigurno ravnjanje trake i podmazivanje zazora između valjaka,
- neosetljivost u greškama zadatih sila valjanja,

- visoka tačnost kod modelovanja stanova za kontrolu regulacije debljine traka.

9.4. Regulacija zatezanja

Greške, posebno u stadijumu ravnanja, bilo je nužno otkloniti tačnim regulisanjem da bi se obezbedila stabilnost valjanja. Specijalne "konture" se regulišu i optimiziraju hidrauličkim obrazovanjem petlji što omogućuje te velike zahteve. Kvalitet regulacije zatezanja odražava se na toleranciju široke trake. Imajući u vidu male poprečne preseke trake u međustanovima i slaboj vezi sa tom regulacijom sile zatezanja, za rešenje tog zadatke potrebna je slabo inerciona konstrukcija sa malim trenjem.

10. Perspektiva

U početku 90-tih godina debljine od 1,5 mm smatrale su se donjom granicom ekonomične proizvodnje toplo valjanih traka. U današnje vreme, u proizvodnim uslovima, već je dobijena toplo valjana traka debljine 0,90 mm. Ova debljina se najlakše dobija po tehnologiji CSP, jer ima najbolje pretpostavke za dobijanje malih završnih debljina. Izvesna je skora budućnost da se ovom tehnologijom ostvari debljina koja je manja od 0,9 mm.

Na tradicionalnim valjaonicama toplo valjanih traka mogu se primeniti napred izneti "tehnološki paketi". Da bi se mogla da dobije toplo valjana traka na tradicionalnoj valjaonici - gde se obavezno nalazi racionalna donja granica debljine - neophodna su detaljna istraživanja svake valjaonice. Naravno, najoptimalnija koncepcija je uklapanje tradicionalne valjaonice za toplo valjane trake sa postrojenjima CSP koja je, na primer, realizovana u preduzeću Tyssen Krup Sthale. Tada se postižu najbolji proizvodni i ekonomski rezultati.

D INDETIFIKACIJA RAZVOJNIH POTENCIJALA

11. Uvod

Elementi ove Studije, koji su razmatrani u prethodnim poglavljima, ukazuju u kom pravcu je usmerena strategija razvoja plastične prerade čelika i koja obezbeđuje široku lepezu proizvoda, prvenstveno toplo i hladno valjanih limova i traka.

11.1. Proizvodni kapaciteti

U velikom metalurškom kompleksu raspolaže se sa savremenim kapacitetima za proizvodnju gvožđa, čelika, valjanih proizvoda - limova i traka, cevi, hladno oblikovanih zavarenih i nezavarenih profila, koji svojom veličinom i savremenošću odgovaraju kapacitetima koje poseduju razvijene industrijske zemlje.

Pored osnovnih kapaciteta, u kojima se proizvode toplo i hladno valjani lijmovi i trake, postoje i kapaciteti za proizvodnju belih limova, za proizvodnju hladno oblikovanih profila, za proizvodnju zavarenih cevi i za proizvodnju limenki.

11.2. Asortiman proizvodnje

U navedenim kapacitetima ostvaruje se program proizvodnje sledećeg kvalitetnog asortimana: limovi od konstrukcionih čelika, limovi od mikro-

legiranih čelika, limovi od niskougljeničnih čelika, kotlovski limovi, limovi za sudove pod pritiskom, limovi za cementaciju, limovi od čelika za poboljšanje, limovi za cevi, limovi otporni na atmosfersku koroziju, reljefni limovi. Dimenzije širokih traka su: debljina 1,8 - 15 mm i širina 600 - 2000 mm.

Postoji realna mogućnost proširenja asortimana proizvodnje. i sadašnja tehnologija i nivo tehničke opremljenosti omogućava da se navedeni osnovni asortiman proširi. U toku je, na primer, osvajanje proizvodnje hladno valjanih limova, kvaliteta DR 8 i DR 9 dimenzije ispod 0,2 mm; izgradnja i osvajanje savremene tehnologije pocinkovanja - limova debljine 0,3 - 2,0 mm i debljine cinkove prevlake od $5 < \text{\$E} \mu > \text{m}$ za potrebe automobilske industrije; zatim osvajanje mikro legiranih čelika klase Re 270 - Re 550, korten čeici, čelici za duboko izvlačenje povišene čvrstoće, dublo redukovani limovi, toplo valjane trake za emajliranje, karoserijski limovi najvišeg kvaliteta.

11.3. Polufabrikat - slabovi za proizvodnju limova

Osnovi polufabrikat za proizvodnju limova i traka u kapacitetima plastične prerade metala, odnosno u toploj i hladnoj valjaonici su slabovi koji se mogu obezbediti iz domaćih kapaciteta ili iz uvoza. Pošto metalurško preduzeće Sartid AD ima potpuni ciklus proizvodnje od sintera preko gvožđa, čelika do slabova i proizvodnje toplo i hladno valjanih traka, to se po pravilu, polufabrikat obezbeđuje iz domaće proizvodnje slabova.

U određenim prilikama, kada nastaje prekid u livenju slabova ili iz drugih ekonomskih razloga, proizvodnja limova i traka ostvaruje se iz uvezenih slabova. Cena slabova iz uvoza je znatno niža od domaće. Međutim, ekonomski razlozi ne treba da budu potsticaj za stalni rad sa uvezenim slabovima, jer ih uvek nema na inostranom tržištu.

11.4. Obezbeđenje tržišta sa proizvodima plastične prerade čelika

Projektovani kapaciteti metalurškog kombinata Sartid AD i ostvarena proizvodnja u potpunosti obezbeđuju domaće tržište sa proizvodima plastične prerade čelika. Veliki deo proizvodnje se upućuje prema inostranom tržištu. Prema oceni stručnjaka iz ove oblasti ostvarena proizvodnja u iznosu od 20 - 40% upućuje na domaće, a 60 - 80% na inostrano tržište. Ostvareni izvoz zavisi, u osnovi, od kvalitetga proizvoda i njegove cene. Sadašnje stanje savremenosti postrojenja ne omogućava u potpunosti onaj kvalitet proizvoda koji zahteva inostrano tržište.

11.5. Struktura radne snage

Struktura radne snage delimično ispunjavaju uslove složene tehnologije procesa i visoki tehnički nivo postrojenja. Međutim, postojanje većeg broja visoko školskih ustanova, uz povoljnije uslove edukacije i zapošljavanja, mogu da obezbede veći broj stručnog kadra posebno iz metalurgije.

Posebnu aktivnost u narednom periodu u pogledu ostvarivanja kvalitetne i ekonomične proizvodnje treba sa kadrovima ostvarivati intezivna istraživanja i to onih koji su zaposleni u proizvodnim kapacitetima, u razvojnim centrima i institutima u okviru preduzeća.

11.6. *Zaštita životne sredine*

Sadašnje stanje zaštite životne sredine ogleda se u stalnom uticaju, posebno, na vazduh i vodu. Redovno se prate emisije u atmosferi i ispuštanje otpadnih voda. Međutim, zaštiti životne sredine u narednom periodu mora se, u okviru istraživačkog projekta, da posveti velika pažnja. I pored činjenice da su osnovna postrojenja u pogonima za plastičnu preradu čelika na dosta visokom nivou, neophodno je uraditi sledeće:

- Topla valjaonica: modernizacija sistema za dojavu i automacko gašenje požara u cilju sprečavanja aksidentnih situacija, što se jednako odnosi i na prirodni gas i ulje; unapređenje sistema upravljanje zaštite životne sredine.

- Hladna valjaonica: modernizacija sistema za sprečavanje zagadenja; modernizacija i izgradnja sistema za sprečavanje aksidentnih situacija, kao i sistem upravljanja zaštite životne sredine.

11.7. *Modernizacija kapaciteta*

11.7.1. Uvodna razmatranja

Kao što je napomenuto proizvodi plastične prerade čelika, iz tople i hladne valjaonice, neophodni su posebno u mašinskoj industriji, naftnoj industriji, automobilskoj industriji, hemijskoj i prehrambenoj industriji, industriji poljoprivrednih mašina, vagonogradnji, brodarstvu itd.

U toploj valjaonici širokih traka i hladnoj valjaonici limova i traka, navedeni proizvodi ostvaruju se u projektovanim kapacitetima od 2.500 KT/g (topla valjaonica) i 800 - 1000 KT/g (hladna valjaonica). U navedenim kapacitetima kao i kapacitetima za beli lim u Šapcu, za hladno oblikovane profile u Aleksincu, za zavarene cevi u Uroševcu, ostvaruje se proizvodnja koja ispunjava uslove propisane jugoslovenskim standardima. Međutim, da bi se ostvario kvalitet proizvoda plastične prerade čelika, koji zahteva inostrano tržište, potrebno je preduzeti odgovarajuće mere.

11.7.2. Mogućnost sadašnjih kapaciteta za kvalitetne i ekonomičnu proizvodnju

Tehnička opremljenost svih kapaciteta, posebno kapaciteta za plastičnu preradu metala - u toploj i hladnoj valjaonici limova i traka je na dovoljnom visokom nivou. Sve konsultanske domaće i inostrane institucije su ocenile da karakteristike tih kapaciteta odgovaraju karakteristikama kapaciteta razvijenih zapadnih zemalja. Međutim, deset godina bez inovacije i investicionih ulaganja doveli su do zastoja koji se mora prevazići. Ovo je neophodno kako bi se zadovoljili svi zahtevi za kvalitet proizvoda koji se mora izvoziti radi potpunog korišćenja kapaciteta.

11.7.3. Neophodna oprema za modernizaciju kapaciteta i za primenu visoke tehnologije

Da bi se ostvario najbolji kvalitetni dimenzionalni asortiman visokog kvaliteta, koji obezbeđuje izvoz i na inostrana tržišta, neophodno je preduzeti mere koje su navedene u prilogu 8 i prilogu 9. Neophodna je primena novih tehničkih inovacija tzv. tehnoloških paketa. Da bi se isti uveli u sadašnje

kapacitete tople i hladne valjaonice, neophodna je oprema koja je sadržana u prilogu 2 na stranama 14, 15, 16 i 17. Iz toga se ovde izdvaja sledeće:

a) Topla valjaonica

- uređaj za poboljšanje bočnog vođenja, redukcija trake,
- ugradnja aksialnog pomeranja radnih valjaka sa flašastim valjcima (CVC) na F2, F3, F4 i kontra savijanje na F2, F3 i F4,
- ugradnja aksialnog pomeranja na F5 i F6,
- hidraulično podešavanje zazora na F2 i F3,
- nabavka sistema za upravljanje i merenje ravnoće trake,
- postavljanje tunelske peći na kotrljači između kvarto stana i završne pruge,
- uvođenje sistema za automatsku regulaciju hlađenja trake,
- vezivanje koturova na kolicima metalice,
- inspekciona linija sa tenzionom ravnalicom,
- sistem za upravljanje na osnovu smetnji,
- sistem za praćenje rada postrojenja

b) Hladna valjaonica

- tenziona ravnalica na D2,
- reinženjering računarskog sistema,
- zamena zastarele MRO na DCR-u,
- rekonstrukcija sistema za regulaciju izduženja na DCR-u,
- rekonstrukcija sistema za oduvavanje deterdženata na DCR-u,
- rekonstrukcija dela žarionice NK za žarenje u struji Ha (10 postolja),
- Oprema nauljavanja u makazama I i 2,
- Elektro tehnična mašina
- Uređaji (mikro drepiranje)
- Rekonstrukcija izlaznog trna
- Uređaj za merenje uljnog sloja,
- Zamena elektroopreme na dresir stanu
- Oprema za merenje i kontrolu vibracije na Tandem i na DCR-u
- Rekonstrukcija mašine za izradu unutrašnjih prstenova za pakovanje koturova
- Signalizacija krova hale za grejanje
- Komora za plastificiranje metalne ambalaže
- Zamena regulacionog sistema za zatezanje između 6-tog stana i trna namotača.

12. Zaključak

Ako se ugradi navedena oprema i omogućiti primena u svetu uvedenih novih tehnoloških inovacija i ako se koristi uložak - slabovi po svetskim cenama u kapacitetima plastične prerade metala, obezbediće se komparativni kvalitet i cena koštanja proizvoda sa odgovarajućom proizvodnjom u razvijenim zemljama.